

推進枠

【埼玉県協議会】

均一かつ指定した粘性のトロミ飲料を作成できるロボット
～とろーりん～

委員長：鈴木康子

プロジェクトコーディネーター ニーズ：湯本晶代

シーズ：琴坂信哉

1) 協議会の概要

協議会の特性（得意分野や検討フィールドなどの特徴）

- 構成メンバーとして、ニーズ側は身体・精神・高齢者の各分野の作業療法士と言語聴覚士、介護施設グループの運営ならびに福祉用具の使用を推進している管理者が参加している。シーズ側として、ロボットの開発実績のあるメーカーや埼玉県の医療イノベーションのコーディネータ、リハビリテーション工学者、理学療法士の資格を有し福祉用具の開発や流通を行っている、多岐にわたるメンバーが参加している
- ロボットに関する基礎・応用・開発・流通・制度設計を専門とする研究者・企業・コーディネータの継続参加により、新しい情報をもとにニーズとシーズのマッチングを行うことができる

協議会の目標

- ☑ 介護ロボットなどに関して開発すべきテーマを提案する
- ☑ 高齢者介護の現場での限られたマンパワーを有効に活用する方策を提案する

協議会のメンバー構成（職種・人数）

ニーズ委員

埼玉県総合リハビリテーションセンター
作業療法科 赤間 公一（作業療法士） 金井 美樹（作業療法士）
小林 紗季（作業療法士）
菅原 由貴子（作業療法士）
言語聴覚科 清水 直美（言語聴覚士）
埼玉県立精神保健福祉センター 参加支援担当 岩佐 理沙（作業療法士）
介護老人保健施設すみよし リハビリテーション科 土佐 侑司（作業療法士）
埼玉医科大学総合医療センター リハビリテーション部 加藤 なつき（作業療法士）
（社）元気村グループ支援本部 運営推進部 永尾 光治（介護福祉士）

シーズ委員

オキノ工業株式会社 社長 沖野 晃久
合同会社アグリハート 代表社員 木村 佳晶（理学療法士）
埼玉県総合リハビリテーションセンター リハビリテーション工学担当 河合 俊宏
佐竹化学機械工業株式会社 攪拌技術研究所 所長 加藤 好一
課長 根本 孝宏 主任 吾郷 健一

その他の委員（自治体など）（公財）埼玉県産業振興公社

新産業振興部 先端産業振興グループ先端産業コーディネータ：町田 博 大松洋一

2) ニーズの明確化：調査・結果考察

ニーズ調査の実施概要（目的、方法、対象、人数）

<アンケートによる調査>

目的：トロミをつけた飲料を実際に調整している方に追加調査することにより、困りごとを顕在化する
ニーズの深掘りを行う対象：介護老人保健施設や特別養護老人ホームの介護職員や調理師など
内容：トロミつけ作業での困りごとを抽出し、ロボットのできることとの整合性を分析する
分析：要素を構造化し、協議会メンバーにロボットの要素内容を判断する

ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

- ・日常の業務では、トロミ作業の合間に異なる介護業務を担うことがあり、作業が中断されている
- ・トロミ作成の負担としては、トロミ剤の計量・ダマになる・時間の経過による粘度の変動など、適切なトロミが提供できないことや、作成の細かな配慮に苦慮していることがわかった

<作成するロボットの方向性>

- ・簡単に指定されたトロミが提供できる
- ・一定のトロミつき飲料が提供できる
- ・トロミつき飲料の作成時間を短縮できる

以上の内容を含んだロボット試作を行う

2) ニーズの明確化：課題分析・解決のイメージ

解決すべき課題

トロミ剤の計量
トロミのつき方について
トロミの攪拌工程について
トロミの性質について
トロミつき飲料の提供まで
被介護者のトロミ飲料は一定ではない

課題解決の対象者

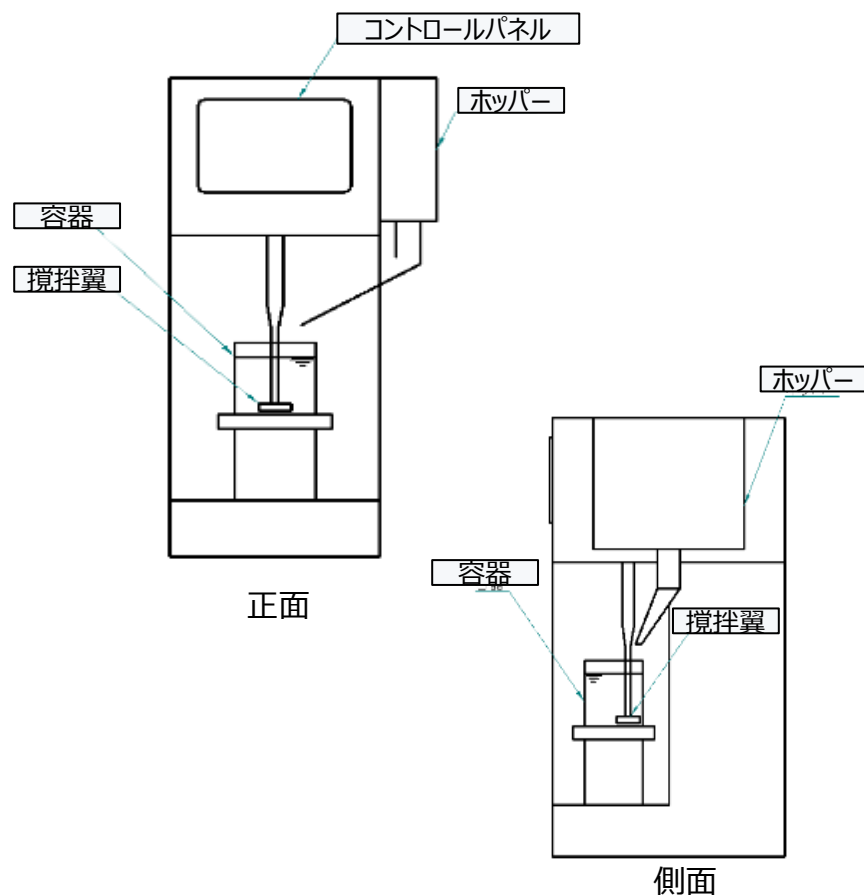
- 食事介助業務を行う介護職員などのトロミつき飲料を作成する職員
- 施設入所者

解決した時のあるべき姿・到達目標（わかりやすく具体的に）

各利用者が必要とする均一な粘性のトロミ飲料を、手作業で行うよりも容易に、自動で作成できることで、利用者に対応する時間を増やすことができる

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の概念

ロボットなどの概念図（ポンチ絵、解決のフロー図、関連図など）



ロボットなどの概要

- ・トロミ剤を一定量入る
- ・トロミを生成するために、水分を攪拌する
- ・ダマができないように攪拌する
- ・トロミが一定となれば、攪拌を終了する
- ・トロミが一定状態にある時間を、実験的に計算してストップする



- ・より簡易に、指定されたトロミが提供できる
- ・一定のトロミつき飲料が提供される

利用場面

- 3食の食事場面
- 3食以外の水分摂取場面

期待される導入効果

適切な粘性のトロミ飲料を作成し、提供できる

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の具体例

項目	概要
必要な 機能・技術	<ul style="list-style-type: none"> ■ トロミ剤の種類に応じた計量 ■ トロミについて飲料の温度制御または計測 ■ 攪拌方法の選定、および回転数や時間などの攪拌条件の制御技術 ■ 同時に攪拌する数 ■ 攪拌後、一定条件内であることの検証 ■ トロミ材料、水分の準備仕様の決定 ■ 分解・洗浄のメンテナンス方法の検討
新規ロボットなど 導入による課題解決の 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ トロミを提供している介護職員へのアンケート調査 ■ トロミロボットと職員の作成するトロミ飲料の量・粘度・温度・時間の計測
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 市場にある「トロミサーバー」「トロミ調整型自動販売機」は、最短で毎日、最長でも1週間単位で分解洗浄が必要であり、トロミ剤も指定のものである必要があるため、相当量の使用がないと分解洗浄にかかる作業量と釣り合わない。コスト的にも高額である ■ 市販されている缶入りトロミつき飲料は、長期保存できるメリットがあるが、一度開栓すると冷却などの周囲環境の配慮が必要である。また、トロミつき飲料が必要な方にとっては量が多い ■ トロミ材料と水分とは、適切な時間に、適切な量だけ攪拌することが望まれる。在宅のように個々調整する時間が、施設介護職員には十分でない ■ 時間短縮のためには、適切な人数に、適切な量で対応できる本ロボットが有用である

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション①

項目	概要
シミュレーションの目的	<p>トロミをつける必要性は、個々の対象者により異なる。個々に応じて、トロミ剤を計測し、要求のあった飲料にトロミをつけている。普段の手作業とロボットによる作業の違い、トロミロボットの操作感・使用感、希望する追加機能などの確認を目的とする</p>
シミュレーションの内容	<p>方法 介護老人保健施設・特別養護老人ホームの各 1 施設にロボット試作機を持ち込み、介護者等15名にてシミュレーションを行った。トロミに関しては、「粘性」と呼ばれる物性が評価基準となるが、現実的に即時計測できない物理量である。簡易とろみ計測版を使用し、ロボットが作るトロミ飲料物と、実際に介護現場で作られている方が提供しているトロミ飲料物を比較し、ロボット自体の改良とともに、現場に持ち込むことでの優位性を評価する</p> <div data-bbox="590 799 1201 1313"> </div> <p>手順</p> <ol style="list-style-type: none"> 通常作業の確認 <ol style="list-style-type: none"> 介護職員が 5 つ平行してトロミ飲料を作成 作成時間、温度、簡易とろみ測定版を使用し粘度を計測 アンケート調査 ロボット使用の確認 <ol style="list-style-type: none"> ロボットで水のトロミ飲料を作成 温度、簡易粘度測定で計測 ロボットの使用によるトロミ飲料の作成と普段の手作業との比較

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション②

項目	概要	
シミュレーションの結果	<p>手作業：トロミ飲料の作成では、トロミ剤と水分量の計量、攪拌時間、トロミ飲料の完成度には個人差と個体差が生じていることがわかった</p> <p>ロボット：トロミ剤は3段階で一定量の投入が可能、攪拌時間は約2分程度で完成、安定したトロミ飲料が、個人差や個体差なく可能となった</p>	
考察	<p>ロボット機能としてのトロミ剤の投入は材質が湿度を帯びやすく、適量の投入は再調整を必要とした。ロボットでの攪拌作業実験では、安定した粘性のトロミ飲料の作成には、水分・トロミ剤を適量に計測したうえで攪拌すると、適切な粘性がつき、一定時間で安定することがわかった。手作業では、これらの作業工程を正確に行うことが困難であり、ロボットの介入は適切であると判断したものの、現場ではトロミの粘性についての意識や認識がやや低いことがわかり、嚥下障害とトロミ飲料の必要性についての再認識が必要であることが示唆された。ロボット介入による利用者への対応時間の延長については、今後の課題として残った</p>	
新規ロボット等導入による効果（直接効果・間接効果）	<p>直接的効果：トロミ剤が完全に溶解し、均一な粘性をもったトロミづけ飲料を、手作業で行うよりも効率的に、完成度の高いものを作成することができる</p> <p>間接的効果：自動で作成できることにより、利用者に対応する時間が増えるかは確認できていない</p>	
市場	想定される購入者	想定される価格
	老人保健施設などの施設	現在は試作機にて未定